

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000260817 A**

(43) Date of publication of application: **22.09.00**

(51) Int. Cl. **H01L 21/60**

(21) Application number: **11085012**

(22) Date of filing: **11.03.99**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor:
HATANAKA YASUMICHI
TADA KAZUHIRO
OKA SEIJI
FUJIOKA HIROFUMI
SAWADA YUKO

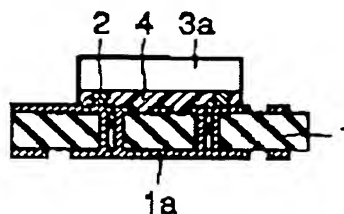
(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE AND
MANUFACTURE THEREOF**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device and manufacture thereof, whereby the production efficiency and the reliability are improved.

SOLUTION: A semiconductor chip 3a, with an adhesive resin layer 4 formed on the surface, is mounted on a wiring board 1 with solder bumps 2 formed on the surface via the resin layer 4, while the bumps 2 on the wiring board 1 are made to contact the connection parts of the semiconductor chip 3a. The resin layer 4 and the bumps 2 are molten and solidified, to bond the solder bumps 2 on the wiring board 1 to the connection parts of the chip 3a, and the chip 3a is secured to the board 1.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-260817
(P2000-260817A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

| | | | |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
| H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 | H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 S 5 F 0 4 4 |

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平11-65012

(22)出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 畑中 康道

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 多田 和弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外3名)

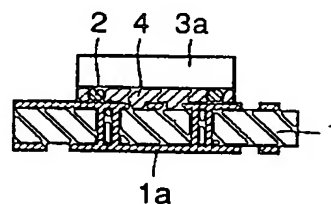
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 生産効率および信頼性の向上が図られた半導体装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 接着樹脂層4が表面に形成された半導体チップ3aを、接着樹脂層4を介して、はんだバンプ2が表面に形成された配線基板1に搭載する。このとき、配線基板1に形成されたはんだバンプ2と半導体チップ3aの被接続部とを接触させる。次に、接着樹脂層4およびはんだバンプ2を溶融してから固化することによって、配線基板1に形成されたはんだバンプ2と半導体チップ3aの被接続部とを接合するとともに配線基板1に半導体チップ3aを固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子を有する半導体チップを実装するための配線基板を形成する工程と、

前記半導体チップと電気的な接続をとるための導電性のバンプを前記配線基板に形成する工程と、

前記バンプに接続される被接続部を有する複数の前記半導体チップとなる領域を含む半導体ウエハの表面上に、複数の前記半導体チップとなる領域にわたって、前記配線基板と固定させるための接着樹脂層を連続して形成する工程と、

前記接着樹脂層および前記半導体ウエハを前記半導体チップ毎に切断分割する工程と、

前記接着樹脂層を介して前記半導体チップを前記配線基板に固定するとともに、前記被接続部と前記バンプとを電気的に接続する工程とを備えた、半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 半導体素子を有する半導体チップを実装するための配線基板を形成する工程と、

前記半導体チップと電気的な接続をとるための導電性のバンプを前記配線基板に形成する工程と、

前記バンプに接続される被接続部を有する複数の前記半導体チップを含む半導体ウエハを前記半導体チップ毎に切断分割する工程と、

複数の前記半導体チップの表面上にわたって、前記半導体チップを前記配線基板と固定させるための接着樹脂層を連続して形成する工程と、

前記接着樹脂層を前記半導体チップ毎に切断分割する工程と、

前記接着樹脂層を介して前記半導体チップを前記配線基板に固定するとともに、前記被接続部と前記バンプとを電気的に接続する工程とを備えた、半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 前記接着樹脂層を切断分割する前記工程の前において、前記接着樹脂層の上に該接着樹脂層を保護するための保護膜を形成する工程と、

前記保護膜を半導体チップの大きさ毎に切断分割する工程とをさらに備えた、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 前記半導体ウエハおよび前記接着樹脂層を、一連の工程において同じ機器を用いて、前記半導体チップの大きさ毎に切断分割する、請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 切断分割位置の前記接着樹脂層を除去した後、機械的切削により前記半導体ウエハを前記半導体チップ毎に切断分割する、請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 機械的切削により切断分割位置の前記接着樹脂層を除去する、請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 リソグラフィー技術により切断分割位置

の前記接着樹脂層を除去する、請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 前記バンプがはんだバンプであり、前記接着樹脂層が熱硬化性樹脂からなり、前記はんだバンプの融点以下の温度で前記接着樹脂層のみを溶融させてから、前記接着樹脂層をゲル化または硬化させて前記配線基板と前記半導体チップとを接着する工程の後に、前記はんだバンプの融点以上で前記はんだバンプを溶融させて、前記はんだバンプと前記被接続部とを電気的に接続する、請求項 1～7 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記バンプがはんだバンプであり、前記接着樹脂層が熱硬化性樹脂からなり、前記はんだバンプの融点以上で前記はんだバンプおよび前記接着樹脂層を同時に溶融させ前記配線基板の表面の前記はんだバンプと前記半導体チップの前記被接続部とを電気的に接続する工程の後に、前記はんだバンプの融点以下で前記はんだバンプを固化させるとともに、前記接着樹脂層を硬化させて前記配線基板と前記半導体チップとを前記接着樹脂層を介して固定させる、請求項 1～7 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 1つの前記配線基板に複数の前記半導体チップが実装される、請求項 1～9 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 前記配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割した後に、前記配線基板の導電性ボール用被接続部に導電性のボールを接合する工程をさらに備える、請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 前記配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割した後に、前記半導体チップを樹脂封止する工程をさらに備える、請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 前記配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割する前に、前記配線基板の導電性ボール用被接続部に導電性のボールを接合する工程をさらに備える、請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 14】 前記配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割する前に、前記半導体チップを樹脂封止する工程をさらに備える、請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 15】 前記樹脂封止が、複数の前記半導体チップに連続して行われる、請求項 14 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 16】 前記配線基板を半導体チップ実装領域毎に切削により切断分割する、請求項 10～15 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 17】 請求項 1～請求項 16 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法により製造された、半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置およびその製造方法に関し、特に、半導体チップをフェイスダウンでバンパが設けられた配線基板に実装する半導体装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小形化、薄形化および高密度化に対応した実装技術の革新は目覚ましく、半導体装置においても、電子機器の実装技術に対応した新しい実装技術が必要となっている。なかでも、配線基板に半導体チップを実装するとともに、半導体チップと反対側の面の配線基板上に格子状にはんだボールが形成されたボールグリッドアレイ型の半導体装置、すなわち、BGA (Ball Grid Array) パッケージが大きな注目を集めている。BGAパッケージは、配線基板を利用した新しい表面実装型多端子半導体パッケージであり、従来のリードフレームに半導体チップを実装して樹脂封止した半導体パッケージよりも外形が小さく、多端子化が容易である。また、配線基板に簡単にはんだ付けできるため、電子機器への採用が進んでいる。さらに、より一層小形化および軽量化された半導体装置が要求されるため、BGAパッケージは半導体素子とほぼ同一面積のチップサイズパッケージへと開発が進んでおり、これに伴い、半導体チップの実装形態も大きく変化している。

【0003】半導体チップと配線基板とを電気的に接続する方式としては、(1)ワイヤ方式、(2)TAB (Tape Automated Bonding) 方式、(3)バンパ方式に大別できる。ワイヤ方式は汎用性に、TAB方式は検査性に優れているが、これらの方法は小形化、多端子化または高速化に課題を有している。

【0004】バンパ方式は半導体ウエハ上または半導体チップ上に突起電極であるバンパを形成し、このバンパを介して配線基板と電気的に接続する方式で、小形化、多端子化または高速化に有利であり、接合方式としては最も理想的な方式であるが、半導体素子と配線基板とをバンパを介して接合しているため、半導体チップと配線基板との熱膨張係数の差に起因する応力が半導体チップと配線基板との接合部に加わるため、接続部の接合の信頼性が低くなる問題がある。このため、バンパ方式を用いた半導体装置においては、バンパによって接続された半導体チップと配線基板との間隙にアンダーフィルといわれる樹脂を介在させて半導体チップと配線基板とを相互に機械的に固定した構造にすることにより、熱膨張係数の相違に起因して発生する応力を吸収して信頼性を確保している。

【0005】上記隙間へのアンダーフィルの充填は、半導体チップの側部にディスペンサで所定量のアンダーフィルを供給し、毛細管現象を利用して、半導体チップと配線基板との間にアンダーフィルを流し込むことにより行われている。また、上記隙間は、100ミクロン～3

00ミクロンであり、更に、今後の半導体チップの大形化または多端子化により半導体チップと配線基板間との隙間が100ミクロン以下となるような狭間隙化が進展すると予想されるため、以下の問題が発生するおそれがある。

【0006】1つ目の問題としては、アンダーフィルが毛細管現象により、隙間に流込むことによりかなりの時間を必要とするため、半導体装置の生産効率の低下を招くことが考えられる。特に、今後の半導体チップの大形化または多端子化による半導体チップと配線基板との間が狭間隙化することにより、生産効率が低下することにとどまらず、半導体チップと配線基板との間にアンダーフィルが充填ができなくなることさえ予想される。また、2つ目の問題としては、アンダーフィルは、半導体チップと配線基板との間に充填されるため、低粘度の液状樹脂でなければならないという理由から、使用できる樹脂の種類に制約を受けるため、高品質および高信頼性のアンダーフィルを得るのが困難であることが考えられる。さらに、3つ目の問題としては、アンダーフィルは、半導体チップと配線基板との間に充填されるため、低粘度の液状樹脂でなければならないという理由から、シリカ等の充填材の充填量に制限があり、熱膨張率が低く、かつ、信頼性が高いアンダーフィルを得ることが困難であると考えられる。

【0007】そこで、アンダーフィルを使用しないバンパ方式の接合方法が考えられている。その方法としては、アンダーフィルの代わりに接着フィルムを用いる方法がある。接着フィルムは、フィルム状の接着剤であり、配線基板上に接着フィルムを仮圧着により固定し、バンパを形成した半導体チップと接着フィルムを仮圧着した配線基板とを位置合わせした後、加熱および加圧することによって、接着フィルムの樹脂を溶融してから硬化させることにより、半導体チップと配線基板とを固定するとともに、半導体チップのバンパと配線基板の被接続部との間で接合を行う方法である。この方法によれば、半導体チップのバンパと配線基板の被接続部とは、接着フィルムにより圧着され、電気的な導通が可能となる。

【0008】また、上記接着フィルムに導電粒子を分散させた異方導電フィルムも同様にして用いることができる。すなわち、配線基板上に異方導電フィルムを仮圧着により固定し、バンパを形成した半導体チップと異方導電フィルムを仮圧着した配線基板とを位置合わせした後、加圧することによって、バンパと配線基板との間で異方導電フィルム中の導電粒子による電気接続を行う。これと同時に加熱により異方導電フィルムの樹脂を溶融させてから硬化して、半導体チップと配線基板とを固定する。このとき、隣接しているバンパ同士の間は、導電粒子による電気的な導通がないため、半導体チップおよび配線基板の主表面に垂直な方向には導電性を有し、半

導体素子および配線基板の主表面に平行な方向には絶縁性を有することとなる。その結果、導電性に異方性が発現することを利用して、半導体チップと配線基板とのバンプによる電氣的接続が可能となる。

【0009】上記接着フィルムまたは異方導電フィルムによる接続は、半導体チップに形成された微細なバンプを1工程で同時に配線基板に接続でき、かつ、フィルム上またはフィルム中の接着剤が半導体チップと配線基板とを相互に機械的に固定するため、アンダーフィルと同様に配線基板と半導体チップとの電氣的な接続の信頼性を確保できる。そのため、上記接着フィルムまたは異方導電フィルムによる接続を用いれば、半導体装置の実装工程の生産効率低下の原因であるアンダーフィルを充填する工程が不要となる。

【0010】以下、図35～39を用いて、従来の接着フィルムを用いた半導体装置の製造方法を説明する。まず、図35に示すように、半導体チップ103aにバンプ102を形成する。また、図36に示すように、半導体チップ103aを実装する実装領域を有し、導線性部101aが設けられた配線基板101を形成する。次に、図37に示すように、所定の形状に切断した接着フィルム104を配線基板101の所定の位置に貼り付ける。次に、図38に示すように、半導体チップ103aのバンプ102を接着フィルム104を介して配線基板101の被接続部と接合して、電氣的に接続できる状態とする。次に、図39に示すように、配線基板101に導電性ボール106を接合して半導体装置を完成する。

【0011】上記従来の接着フィルムを半導体装置の製造方法に用いた場合、半導体装置の実装工程の生産効率低下の原因であるアンダーフィルを充填する工程が不要となるが、接着フィルム101を実装する半導体チップ103aの形状に切断して配線基板101の所定の位置に固定する必要があるため、生産効率が低下するという問題がある。

【0012】上記接着フィルムを用いた半導体装置の製造方法の問題を解決する製造方法として、特開平9-237806号公報に記載された半導体装置の製造方法がある。以下、上記特開平9-237806号公報に記載された半導体装置の製造方法の概略を、図40～図44を用いて説明する。

【0013】上記特開平9-237806号公報に記載された半導体装置の製造方法においては、まず、図40に示すように、半導体ウエハ201の上にバンプ電極202を形成する。次に、図41に示すように、バンプ電極202を覆うように熱可塑性樹脂層203を半導体ウエハ201の全面に形成する。その後、図42に示すように、バンプ電極202の上面をわずかに研磨する程度に、熱可塑性樹脂層203を研磨することにより接続用バンプ電極204を形成する。次に、上記半導体ウエハ201を熱可塑性樹脂層203とともに所定のサイズに

切断分割することにより、接続用バンプ電極204および熱可塑性樹脂層203を有する半導体チップ205を形成する。また、別工程において、図43に示すように、配線基板206の上に配線基板電極207を形成する。さらに、配線基板電極207の上にはんだ208を形成する。その後、図44に示すように、はんだ208と接続用バンプ電極204とが接触するように、配線基板206に半導体チップ205を搭載する。次に、高温の炉をとおすことによって、はんだ208および熱可塑性樹脂層203を熔融し、半導体チップ205に形成された接続用バンプ電極204と配線基板206に形成された配線基板電極207とを接合する。その後、はんだ208および熱可塑性樹脂層203を固化させることにより、配線基板206に半導体チップ205を固定する。

【0014】この製造方法によれば、通常のパッケージ封止品程度の信頼性を維持したまま、実装効率、すなわち、生産効率を向上させることができる。その結果、全体の实装コストの低減を図ることが可能となる。

【0015】また、WO96/42107号公報の半導体装置および半導体装置の製造方法においては、まず、図45に示すように、配線基板302の上に金属突起バンプ310を形成する。その後、所定の大きさに切断した有機異方導電接着剤301を配線基板302に搭載する。次に、半導体チップ304の金属突起バンプ310が接続される部分以外の上に酸化膜を形成する。その後、図46に示すように、矢印303で示すプラズマ処理を行い、ボンディングパッド305の酸化膜を除去する。次に、図47に示すように、半導体チップ304を反転して、金属突起バンプ310とボンディングパッド305とを接合する。その後、図48に示すように、半導体チップ304を覆うように、樹脂306により封止する。次に、図49に示すように、半導体チップ304が設けられている面と反対側の面に導電性ボール307を形成する。

【0016】上記WO96/42107号公報に開示された、半導体装置の製造方法では、半導体チップ304のボンディングパッド305が、この半導体チップ304の下側表面より窪んでいるため、配線基板302の接続端子には、少なくとも配線基板302より高い突起状の金属突起バンプ310が設けられる。また、ボンディングパッド305と金属突起バンプ310との間、および、半導体チップ304の表面と、この半導体チップ304に対向する部分の配線基板302の表面との間が、有機異方導電接着剤301によって接着固定されている。

【0017】この半導体装置の製造方法を用いれば、バンプ形成プロセスを経ない安価な半導体チップ304および有機材料からなる安価な配線基板302を用いて半導体装置を構成することができる。また、製造工程がより簡素されるため、実装密度が高く、かつ、信頼性

の高い半導体装置が得られる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開9-237806号公報の半導体装置および製造方法においては、半導体ウエハ201上にパンプ電極202が存在するため、半導体ウエハ201の表面が完全な平面とはならない。そのため、パンプ電極202を設けた半導体ウエハ201上を熱可塑性樹脂層203で封止する工程において、均一でボイドなく樹脂により封止することができない。また、パンプ電極202の上面を露出させるための研磨作業が必要であるが、熱可塑性樹脂層203に封止された半導体ウエハ201には反りが発生する。それにより、熱可塑性樹脂層203の表面が完全な平面とならないため、熱可塑性樹脂層203の研磨工程において、接熱可塑性樹脂層203を均一に研磨することが困難となる。その結果、半導体装置の生産効率および信頼性が低下するという問題がある。

【0019】また、上記WO96/42107号公報の半導体装置および半導体装置の製造方法によれば、有機異方導電接着剤301を実装する半導体チップ304の形状に切断して配線基板302の所定の位置に固定する必要がある。そのため、半導体装置の生産効率が低下するという問題がある。さらに、金属突起パンプ310が設けられた配線基板302に有機異方導電接着剤301を接着する場合は、配線基板302上に金属突起パンプ310が存在し、配線基板302の表面が平面でないため、有機異方導電接着剤301をボイドを有しないように均一に接着することが困難である。そのため、半導体装置の信頼性が低下するという問題がある。

【0020】本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、生産効率の向上および信頼性の向上を図り得るように実装された半導体装置およびその製造方法を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、半導体素子を有する半導体チップを実装するための配線基板を形成する工程と、半導体チップと電気的な接続をとるための導電性のパンプを配線基板に形成する工程と、パンプに接続される被接続部を有する複数の半導体チップとなる領域を含む半導体ウエハの表面上に、複数の半導体チップとなる領域にわたって、配線基板と固定させるための接着樹脂層を連続して形成する工程と、接着樹脂層および半導体ウエハを半導体チップ毎に切断分割する工程と、接着樹脂層を介して半導体チップを配線基板に固定するとともに、被接続部とパンプとを電気的に接続する工程とを備えている。

【0022】このような製造方法を用いることにより、半導体ウエハの上の複数の半導体チップとなる領域にわたって接着樹脂層が形成されるため、接着樹脂層および

半導体ウエハを同時に切断分割することができる。そのため、半導体ウエハを切断した後に接着樹脂層を半導体チップの形状に合わせて切断する工程を有しない工程とすることが可能となる。その結果、半導体装置の製造工程がより簡単となり、半導体装置の生産効率が向上する。

【0023】また、半導体ウエハ上にパンプが形成されないため、半導体ウエハの表面は平坦となり、接着樹脂層をボイドなく形成できることにより、半導体装置の信頼性が向上する。

【0024】また、接着樹脂層は、アンダーフィルのような粘度に対する制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量を広い範囲で選択することができる。

【0025】請求項2に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、半導体素子を有する半導体チップを実装するための配線基板を形成する工程と、半導体チップと電気的な接続をとるための導電性のパンプを配線基板に形成する工程と、パンプに接続される被接続部を有する複数の半導体チップを含む半導体ウエハを半導体チップ毎に切断分割する工程と、複数の半導体チップの表面上にわたって、半導体チップを配線基板と固定させるための接着樹脂層を連続して形成する工程と、接着樹脂層を半導体チップ毎に切断分割する工程と、接着樹脂層を介して半導体チップを配線基板に固定するとともに、被接続部とパンプとを電気的に接続する工程とを備えている。

【0026】このような製造方法を用いることにより、固定フィルムに固定された状態で予め切断された半導体ウエハの切断部分を基準として、接着樹脂層を切断するため、接着樹脂層を一括して切断できる。その結果、半導体装置の製造工程がより簡単となるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0027】また、半導体ウエハ上にパンプが形成されないため、半導体ウエハの表面は平坦となり、接着樹脂層をボイドなく形成できる。また、半導体ウエハを切断分割した後で、接着樹脂層を形成するため、接着樹脂層形成時に接着樹脂層の硬化および／または溶剤揮発により接着樹脂層の収縮があっても、半導体ウエハに生じる反りは小さい。また、接着樹脂層と半導体ウエハとを別工程で切断分割することができるため、切削機器等を用いて切断分割する場合、接着樹脂層および半導体ウエハそれぞれの材質および厚さに合わせて、切断機器の回転速度および送り速度を調節することにより、さらに正確な切断が可能となる。その結果、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0028】また、接着樹脂層は、アンダーフィルのような粘度に対する制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量を広い範囲で選択することができる。

【0029】請求項3に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1または2に記載の半導体装置の製造方法において、接着樹脂層を切断分割する工程の前にお

いて、接着樹脂層の上にこの接着樹脂層を保護するための保護膜を形成する工程と、保護層を半導体チップの大きさに毎に切断分割する工程をさらに備えている。

【0030】このような製造方法を用いることにより、接着樹脂層の上に保護膜を有した状態で、接着樹脂層および半導体ウエハを切断するため、切断時に使用する冷却水が飛散しても、接着樹脂層に直接接することがない。また、ごみ等も接着樹脂層に付着しない。それにより、接着樹脂層が水分を含むことによる接着不良等の不都合な問題が発生すること、および、ごみ等の付着を抑制できる。その結果、半導体装置の歩留まりおよび信頼性が向上する。

【0031】請求項4に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハおよび接着樹脂層を、一連の工程において同じ機器を用いて、半導体チップの大きさ毎に切断分割する。

【0032】このような製造方法を用いることにより、接着樹脂層および半導体ウエハを同時に切断分割するため、半導体ウエハを切断した後に接着樹脂層を半導体チップの形状に合わせて切断する工程を有する場合に比較して、半導体装置の製造工程がより簡単となる。その結果、半導体装置の生産効率が向上する。

【0033】請求項5に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1に記載の半導体装置の製造方法において、切断分割位置の接着樹脂層を除去した後、機械的切削により半導体ウエハを半導体チップ毎に切断分割する。

【0034】このような製造方法を用いることにより、接着樹脂層と半導体ウエハとを別工程で切断分割することができるため、切削機器等を用いる場合、接着樹脂層および半導体ウエハそれぞれの材質および厚さに合わせて、切断機器の回転速度および送り速度を調節することにより、さらに精確な切断が可能となる。その結果、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0035】請求項6に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項5に記載の半導体装置の製造方法において、機械的切削により切断分割位置の接着樹脂層を除去する。

【0036】このような製造方法を用いることにより、切削機器等を用いるため、加工性が向上する。また、半導体ウエハおよび接着樹脂層の切断を同じ装置で行なうことが可能なため、製造コストが低減する。

【0037】請求項7に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項5に記載の半導体装置において、リソグラフィ技術により切断分割位置の接着樹脂層を除去する。

【0038】このような製造方法を用いることにより、接着樹脂層の除去を露光および現像工程を有するリソグラフィ技術を用いて行うことにより、複数箇所の接着

樹脂層を同時に除去できるため、生産効率が向上する。

【0039】請求項8に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1～7にいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、パンプがはんだパンプであり、接着樹脂層が熱硬化性樹脂からなり、はんだパンプの融点以下の温度で接着樹脂層のみを溶融させてから、接着樹脂層をゲル化または硬化させて配線基板と半導体チップとを接着する工程の後に、はんだパンプの融点以上ではんだパンプを溶融させて、はんだパンプと被接続部とを電気的に接続する。

【0040】このような製造方法を用いることにより、はんだ接合で半導体チップが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。

【0041】請求項9に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1～7のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、パンプがはんだパンプであり、接着樹脂層が熱硬化性樹脂からなり、はんだパンプの融点以上ではんだパンプおよび接着樹脂層を同時に溶融させ配線基板の表面のはんだパンプと半導体チップの被接合部とを電気的に接続する工程の後に、はんだパンプの融点以下ではんだパンプを固化させるとともに、接着樹脂層を硬化させて配線基板と半導体チップとを接着樹脂層を介して固定させる。

【0042】このような製造方法を用いることにより、はんだ接合で半導体チップが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。また、熱硬化性樹脂が、溶融している間にはんだ接合が行なえるため、熱硬化性樹脂に拘束されることなくパンプが被接続部に接合する形状を形成する。その結果、パンプと被接続との接合性が良好となるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0043】請求項10に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項1～9のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、1つの配線基板に複数の半導体チップが実装される。

【0044】このような製造方法を用いることにより、1工程で複数の半導体チップを実装することができるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0045】請求項11に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項10に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割した後に、配線基板の導電性ボール用被接続部に導電性のボールを接合する工程をさらに備えている。

【0046】このような製造方法を用いることにより、導電性ボールにより他の導電層と配線基板とを電気的に接続することが可能となる。また、配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割した後に、配線基板に導電性ボールを接合するため、導電性ボールの搭載位置精度が向上する。

【0047】請求項12に記載の本発明の半導体装置の

製造方法は、請求項10に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割した後、半導体チップを樹脂封止する工程をさらに備えている。

【0048】このような製造方法を用いることにより、半導体チップが樹脂封止されるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0049】請求項13に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項10に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割する前に、配線基板の導電性ボール用被接続部に導電性のボールを接合する工程をさらに備えている。

【0050】このような製造方法を用いることにより、導電性ボールの形成が複数個所で一括して行なえるため製造工程が短縮できる。その結果、半導体装置の生産効率が向上する。

【0051】請求項14に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項10に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体チップ実装領域毎に分割する前に、半導体チップを樹脂封止する工程をさらに備えている。

【0052】このような製造方法を用いることにより、樹脂封止が複数箇所で一括して行なえるため、製造工程が短縮できる。その結果、半導体装置の生産効率が向上する。

【0053】請求項15に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項14に記載の半導体装置の製造方法において、樹脂封止が、複数の半導体チップに連続して行われる。

【0054】このような製造方法を用いることにより、複数の半導体チップを1度に樹脂封止するため、生産効率が向上する。また、半導体チップの形状に関わらず一定の形状のマスクまたは金型を繰り返し用いて樹脂封止できるため、生産コストが低減される。

【0055】請求項16に記載の本発明の半導体装置の製造方法は、請求項10～15のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体チップ実装領域毎に切削により切断分割するこのような製造方法を用いることにより、配線基板を精確にかつ効率よく切断することができる。

【0056】請求項17に記載の本発明の半導体装置は、上記請求項1～16のいずれかの半導体装置の製造方法により製造されたものであり、生産効率および信頼性の向上が実現された半導体装置となる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0058】（実施の形態1）本発明の実施の形態1の半導体装置の製造方法を図1～図15を用いて説明する。はじめに、図1～図6において、本実施の形態の半

導体装置の製造方法の製造工程を説明する。まず、図1に示すように、半導体チップが実装される領域に導電性部1aを備えた配線基板1を形成する。次に、図2に示すように、配線基板1の上面側であって、導電性部1a上の所定の位置に、後工程で接続される半導体チップと電気的接続をとるためのバンプ2を形成する。次に、半導体ウエハ3表面にバンプ2が接続される被接合部を形成する。その後、図3に示すように、複数の半導体チップとなる領域にわたって、半導体ウエハ3の全表面に接着樹脂層4を連続して形成する。次に、図4に示すように、半導体ウエハ3を固定フィルム5に固定した後、接着樹脂層4および半導体チップ3aに切断分割する。その後、図5に示すように、接着樹脂層4を介して半導体チップ3aを配線基板1とを接合するとともに、配線基板1の表面のバンプ2と半導体チップ3aの被接合部とを電気的に接続する。最後に、図6に示すように、導電性ボール6を配線基板1の半導体チップ3aと反対側の導電性部1aの表面に接合する。

【0059】なお、本実施の形態における配線基板1は、ガラスエポキシ銅張り基板を用いて、一般の配線基板製造方法であるサブトラクティブ法により配線が形成されたものである。配線基板1の基板材料としてはガラスエポキシ基板以外の各種の基板材料が適用可能であり、特に、ポリイミドフィルムを用いると、耐熱性を損なうことなく配線基板1を薄くできるため、半導体装置の小形軽量化が可能となる。

【0060】また、配線基板1の基板材料としてガラスクロスを用いると、安価で強度が高く、加工性の良い配線基板1が得られ、半導体装置製造工程におけるハンドリング性や加工性が向上する。また、不織布を用いると、ガラスクロスを用いた場合に比べ平滑性の良い配線基板1が得られ、半導体チップを実装したときの接続信頼性が向上する。

【0061】さらに、配線基板1の製造方法に関してもサブトラクティブ法以外の各種の製造方法が適用可能である。特に、所定の配線を施した配線基板1を支持基板とし、この支持基板に絶縁層と導体層とをこの順に一層毎に多層積み上げ、順次層間を電気的に接続するビルドアップ法では、高密度に微細な配線が形成できるため、半導体素子の高集積化、または、多端化が進展しても半導体装置の小形化が可能となる。ビルドアップ法により製造する配線基板1の層間を電気的に接続するビアホール形成方法としては、フォトビア、レーザビア、プラズマまたはサンドブラストによるもの等いずれの形成手法をも用いることができる。なお、上記ビアホールの層間の電気的な接続には、めっきまたは導電性ペーストによる方法を用いることができる。また、絶縁層には熱硬化性や熱可塑性の樹脂が用いられ、形態としては液状、ペースト状またはフィルム状のものがあつた各々の形態に合わせ積層される。外層配線には、めっき、また

は、樹脂付き銅箔を積層する方法や銅箔を加熱加圧成形して接着する方法等が用いられる。上記の製造方法および構成材料のいずれを用いても、ビルドアップ法により製造した配線基板1に適用することが可能である。

【0062】また、本実施の形態におけるパンプ2は配線基板1に加熱溶融転写方式で形成する。パンプ2の材質としては、錫-鉛系のはんだ、錫-銀系、錫-ビスマス系、錫-亜鉛系の鉛フリーはんだ等のいずれの導電性材料も適用可能である。

【0063】次に、図7～10を用いて、加熱溶融転写方式でのパンプ2を形成する工程を説明する。まず、図7に示すように、ベース14に所定の開口部を有するマスク13を固定する。次に、図8に示すように、導電性ペースト15をスキージ16でマスク13の開口部に充填する。次に、図9に示すように、配線基板1を導電性ペースト15を充填したマスク13上に位置決めして搭載する。最後に、図10に示すように、導電性ペースト15を加熱して溶融させ、配線基板1にパンプ2を転写する。パンプ2を形成する工程としては、配線基板1を半導体チップ3a実装領域毎に分割する前に形成する方法と、図7～図10に示すように、半導体素子3aの実装する領域毎に分割した後で形成する方法とのいずれをも適用することが可能である。

【0064】なお、配線基板1へのパンプ形成方法としては、加熱溶融転写方式以外に、蒸着方式、めっき方式、ワイヤボンディング方式などいずれの方法も適用することが可能である。さらに、インクジェットプリンタ方式の原理を利用し溶融したはんだをジェティングすることによって、パンプ2を形成する方式も適用することが可能である。

【0065】半導体ウエハ3上の接着樹脂層4は、接着樹脂を半導体ウエハ3上に印刷方式にて塗布することにより形成する。図11～図13を用いて、印刷方式での接着樹脂層4を形成する工程を説明する。まず、図11に示すように、ベース18に半導体ウエハ3を搭載した後、樹脂を形成するための領域を開口させた所定の形状のマスク17を半導体ウエハ3の上に固定する。次に、図12に示すように、接着樹脂をスキージ19でマスク17の開口部に印刷方式にて塗布し、接着樹脂層4を形成する。最後に、ベース18から半導体ウエハ3を取り外し、オーブン中で加熱し接着樹脂層4を半硬化させ樹脂表面のタック性をなくす処理を施し、図13の状態とする。

【0066】また、半導体ウエハ3への接着樹脂層4の形成方法としては、印刷方式以外に、キャスト方式、スピンコート方式、カーテンコート方式などいずれの方法をも適用することが可能である。さらに、フィルム状の接着樹脂を用いた場合は、ラミネータ等を用いて、半導体ウエハ3上にフィルム状の接着樹脂を圧着することにより接着樹脂層4を形成することも可能である。

【0067】また、接着樹脂層4を形成するための樹脂としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂およびこれらいずれの混合物をも適用することが可能である。さらに、シリカ等の充填材を添加することも可能である。また、接着樹脂の性状は、溶剤に溶かしたワニス、樹脂、ペーストおよびフィルムいずれの性状においても適用することが可能である。また、パンプ2が接続される被接続部の信頼性を向上させる観点から、シリカ充填材が配合されることにより低熱膨張化された接着樹脂が望ましい。また、半導体装置の信頼性向上の観点からは、主成分としてエポキシ樹脂を含有する接着樹脂を用いることが望ましい。

【0068】また、フィルムの可撓性および接着性の観点から熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との混合物を用いることが望ましい。半導体ウエハ3上に接着樹脂層4を1工程で形成できるため、高い生産効率で接着樹脂層4を形成することが可能となる。また、半導体ウエハ3上にパンプ2を設けていないことにより、半導体ウエハ3の表面が平坦なため、接着樹脂層4をボイドなく均一に形成することが可能となる。さらに、接着樹脂の粘度に制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量に制限がなくなる。その結果、高性能な接着樹脂を適用することが可能となり、半導体装置の信頼性の向上が可能となる。

【0069】また、接着樹脂として異方導電接着剤も用いることができる。異方導電接着剤としては、接着樹脂中に導電粒子を分散させたフィルム状、ペースト状の接着剤を用いる。異方導電接着剤の導電粒子は、はんだ、ニッケル等の金属やプラスチック等を核とし、これにニッケルまたは金の導電層を設けたものを適用することが可能である。また、接着樹脂には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、または、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂との混合物を適用することが可能である。

【0070】次に、本実施の形態における接着樹脂層4を形成した半導体ウエハ3の半導体素子チップ3aに対応した単位毎へ切断分割する工程を、図14および図15を用いて説明する。まず、図14に示すように、接着樹脂層4を形成する。その後、半導体ウエハ3の下側を粘着性のある固定フィルム5に貼付けて固定する。次に、図15に示すように、ダイシングソーを用い切削により、接着樹脂層4および半導体ウエハ3を切断分割する。このとき、切削は、半導体ウエハ3および接着樹脂層4を同時に行い、半導体チップ3aに対応した単位毎に切断分割する。なお、固定フィルム5は、切断された後、半導体チップが固定フィルムから取り外しやすいうように、紫外線照射により粘着力が低下するものを使用することが好ましい。

【0071】また、上記切断分割に用いる装置は、切削により配線基板1と接着フィルムとを切断分割できる装置であれば特に制限はないが、既存の装置では、加工

性、加工精度の観点からダイシングソーによる切断分割が好ましい。ダイシングソーを用い、タイシングソーのブレードの材質、厚さ、回転速度および送り速度を最適化することにより、半導体ウエハ3および接着樹脂層4を同時に切断分割しても、半導体ウエハ3および接着樹脂層4の損傷を抑制することが可能である。その結果、半導体ウエハ3および接着樹脂層4を1工程において同時に切削できるため、高い生産効率で切断分割することが可能となる。

【0072】また、本実施の形態における接着樹脂層4を形成した半導体チップ3aのバンプ2を形成した配線基板1への実装は、フリップチップボンダを用い接着樹脂層4を形成した半導体チップ3aとバンプ2を形成した配線基板1とを位置決めして加圧および加熱することによって行う。はんだの融点以下で接着樹脂層4を溶融させ配線基板1表面のバンプ2と半導体チップ3aの被接合部とを接着樹脂層4を介して接続し、接着樹脂をゲル化または硬化させることによって配線基板1と半導体チップ3aとを固定した後、はんだの融点以上ではんだを溶融させて電気的に接続する。それにより、はんだ接合で配線基板1と半導体チップ3aとが接合されているため、金バンプ等の圧接での接合に比べて、半導体チップと配線基板との接続の信頼性を高めることが可能となる。また、本実施の形態ではアンダーフィルを充填する必要がないため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0073】また、本実施の形態における配線基板1への導電性ボール6の接合は、導電性ボール6として、はんだボールを用いて行う。はんだボールの接合は、フラックスを配線基板1のはんだボールを搭載位置に塗布し、はんだボールを配線基板1に塗布したフラックスにより仮固定した後、はんだリフロー炉でリフローすることにより行う。なお、導電性のボール6の材質としては、錫-鉛系のはんだ、錫-銀系、錫-ビスマス系、錫-亜鉛系の鉛フリーはんだ等のいずれの導電性材料であっても適用することが可能である。導電性のボール6の形成方法としては、導電性のボール6または配線基板1にフラックスを塗布することにより、配線基板1に仮固定してリフローする方法、加熱溶融転写方式、または、はんだをジェットングする方式など各種の製造方法が適用可能である。

【0074】上記のような製造方法を用いることにより、図14および図15に示すように、接着樹脂層4および半導体ウエハ3を同時に切断分割することができるため、半導体ウエハを切断した後に接着樹脂層4を半導体ウエハ3の形状に合わせて切断する工程を有しない工程とすることが可能となる。すなわち、複数の半導体チップ3となる領域に、接着樹脂層4を1工程で形成することができる。そのため、接着樹脂層4および半導体ウエハ3を同時に切断分割する工程によれば、半導体装置の実装工程がより簡単となる。その結果、半導体装置の

生産効率が向上する。

【0075】また、本実施の形態の半導体装置の製造方法においては、上記従来技術で示した特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法のように、熱可塑性樹脂層203が設けられる半導体ウエハ201側にはバンプ電極202を設けず、また、WO96/42107号公報に開示された半導体装置の製造方法のように、有機異方導電接着剤301が設けられている配線基板302側に金属突起バンプ310を設けない。すなわち、本実施の形態の半導体装置の製造方法においては、バンプ2は配線基板1に設け、接着樹脂層4は半導体ウエハ3に設けている。それにより、接着樹脂層4を形成する半導体ウエハ3の表面は平坦となるため、接着樹脂層4をボイドなく形成できることにより、半導体装置の信頼性が向上する。

【0076】また、本実施の形態では、配線基板1毎に分割した後で、導電性ボール6を配線基板1に接合するため、導電性ボール6の接合位置精度が向上する。

【0077】また、接着樹脂層4は、アンダーフィルのように粘度に制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量を広い範囲で選択することができる。

【0078】また、はんだ接合で半導体チップ3aが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。

【0079】（実施の形態2）次に、本発明の実施の形態2の半導体装置の製造方法を、図16および図17を用いて説明する。バンプ2の被接合部を形成した半導体ウエハ3を半導体チップ3aに切断分割した後、半導体チップ3aの表面に連続して接着樹脂層4を形成し、接着樹脂層4を半導体チップ3a毎に切断分割する工程以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。

【0080】まず、半導体チップ3aが実装される領域を備えた配線基板1を製造する。次に、図1に示すように、配線基板1にバンプ2を形成するとともに、図2に示すように、半導体ウエハ3を固定フィルム5に固定した後、図16に示すように、バンプ2が接合される被接合部を形成した半導体ウエハ3を半導体チップ3a毎に切断分割する。次に、図17に示すように、複数の半導体チップ3aに連続するように接着樹脂層4を形成する。その後、図5に示すように、接着樹脂層4を半導体チップ3a毎に切断分割する。次に、図6に示すように、配線基板1の表面のバンプ2と半導体チップ3aの被接合部とを上記接着樹脂層4を介して電気的に接続する。最後に、配線基板1の半導体チップ3a側と反対側に導電性ボール6を接合する。

【0081】上記のような製造方法を用いることにより、上記実施の形態1と同様に、半導体ウエハ3上にバンプが形成されていないため、半導体ウエハ3の表面は平坦となり、接着樹脂層4をボイドなく形成できる。また、半導体ウエハ3を切断分割した後で、接着樹脂層4

を形成するため、接着樹脂層4形成時に接着樹脂層4の硬化および溶剤揮発により接着樹脂層4の収縮があっても、半導体ウエハ3に生じる反りは小さい。また、接着樹脂層4と半導体ウエハ3とを別工程で切断分割することができるため、切削機器等を用いて切断分割する場合、接着樹脂層4および半導体ウエハ3それぞれの材質および厚さに合わせて、切断機器の回転速度および送り速度を調節することにより、さらに精確な切断が可能となる。その結果、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0082】（実施の形態3）次に、本発明の実施の形態3の半導体装置の製造方法を、図18を用いて説明する。上記実施の形態1において、図3の状態から図4の状態にする工程の間に、接着樹脂層4の上に保護フィルム12を形成した後、半導体チップ3a毎に半導体ウエハ3を切断分割する工程を有する以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。すなわち、本実施の半導体装置の製造方法は、図18に示すように、図3の状態を示す半導体ウエハ3の上に形成された接着樹脂層4のさらに上に保護フィルム12をラミネータにより圧着する。なお、保護フィルム12は、接着樹脂層4から剥離することが可能であり、切断工程等で接着樹脂層4の保護をすることができればいずれの材料を使用してもよい。

【0083】本実施の形態のような保護フィルム12を用いることにより、切削切断工程において、冷却水が飛散して接着樹脂層4と接触すること、および、接着樹脂層4にゴミ等が付着することを防止することが可能となるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0084】（実施の形態4）次に、本発明の実施の形態4の半導体装置の製造方法を、図19～図21を用いて説明する。上記実施の形態1において、最初に、切断分割位置の接着樹脂層4を切削により除去し、次に、切削により半導体ウエハ3を半導体チップ3a毎に切断分割する以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。すなわち、本実施の形態における半導体装置の製造方法は、まず、図19に示される半導体ウエハ3および接着樹脂層4を、図20に示すように、切削により半導体ウエハ3上の接着樹脂層4のみを除去する。次に、図21に示すように残った半導体ウエハ3を半導体チップ3a毎に切断分割する。上記切断分割に用いる装置は、切削により半導体ウエハ3と接着樹脂層4とを切断分割できる装置であれば特に制限はないが、既存の装置では、加工性、加工精度の観点からダイシングソーによる切断分割が好ましい。

【0085】上記のような製造方法を用いることにより、接着樹脂層4および半導体ウエハ3それぞれの切削工程において、ダイシングソーのブレードの材質や厚さ、ブレードの回転速度および送り速度を、最適化するように変更することが可能となる。それにより、接着樹脂層4および半導体ウエハ3のそれぞれを半導体チップ

3aに対応した大きさに切断分割するための切断の精度が向上する。その結果、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0086】（実施の形態5）次に、本発明の実施の形態5の半導体装置の製造方法を図22～図24を用いて説明する。上記実施の形態1において、最初にリソグラフィ技術により切断分割位置の接着樹脂層4を除去し、次に切削により半導体ウエハ3を半導体チップ3a毎に切断分割する工程以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。すなわち、本実施の形態の半導体装置の製造方法は、まず、図22に示す状態から図23に示すように、フォトリソグラフィ技術（露光工程、現像工程）により半導体ウエハ3上の切断分割位置の接着樹脂層4を除去する。次に、図24に示すように残った半導体ウエハ3を半導体チップ3aの大きさ毎に切断分割する。上記切断分割に用いる装置は、切削により半導体ウエハ3を切断分割できる装置であれば特に制限はないが、既存の装置では、加工性、加工精度の観点からタイシングソーによる切断分割が好ましい。

【0087】上記のような製造方法を用いることにより、接着樹脂層4はリソグラフィ技術で分割した後、半導体ウエハ3のみをタイシングソーにより切断分割するため、接着樹脂層4の削りかす等が半導体ウエハ3の切削の障害とならない。そのため、半導体ウエハ3を半導体チップ3aに切断分割する切断の精度がさらに向上する。その結果、半導体装置の歩留まりが向上する。また、リソグラフィ技術によって接着樹脂層4を除去することにより、複数個所の接着樹脂層4を同時に除去することが可能となる。その結果、半導体装置の生産効率も向上する。

【0088】（実施の形態6）次に、本発明の実施の形態6の半導体装置の製造方法を説明する。上記実施の形態1において、はんだの融点以上ではんだおよび接着樹脂層4を同時に熔融させるとともに、配線基板1の表面の bumps 2と半導体チップ3aの被接合部とを電気的に接続した後、はんだの融点以下で接着樹脂層4を硬化させ配線基板1と半導体チップ3aとを接着樹脂層4を介して固定させる工程以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。

【0089】このような製造方法を用いることにより、はんだ接合で半導体チップ3aが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。さらに、熱硬化性樹脂が、熔融している間にはんだ接合が行なえるため、熱硬化性樹脂に拘束されることなく bumps 2が被接合部に接合する形状を形成する。その結果、 bumps 2と被接合との接合性が良好となるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0090】（実施の形態7）次に、本発明の実施の形態7の半導体装置の製造方法を説明する。上記実施の形態1において、導電性ボール6を接合する前または後

に、半導体チップ3aを樹脂封止して硬化する工程をさらに備えている以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。なお、樹脂封止の方法は、トランスファー成形方式、ディスペンス方式および印刷方式のうちいずれの方法でも適用することが可能である。また、封止樹脂としては、半導体装置の信頼性の観点から、シリカ充填材を含むエポキシ樹脂組成物が望ましい。

【0091】上記のような製造方法を用いることにより、半導体チップ3aが樹脂封止されるため、半導体装置の信頼性がさらに向上する。

【0092】（実施の形態8）次に、本発明の実施の形態8の半導体装置の製造方法を、図25～図32を用いて説明する。上記実施の形態1において、半導体チップ3aが実装される領域を複数個備えた配線基板1を用い、複数の半導体チップ3aを配線基板1に実装した後、半導体チップ3aの実装領域毎に分割する工程以外は実施の形態1と同様にして半導体装置を製造する。すなわち、本実施の形態の半導体装置の製造方法は、まず、図26に示すように、半導体チップが実装される領域を複数個備えた配線基板1を製造する。次に、平面を示す図25および断面を示す図27に示すように、配線基板1に複数の実装領域7、つまり、配線基板1の全実装領域にパンプ2を形成する。その後、図28に示すように、パンプ2の被接合部を形成した半導体ウエハ3の表面に複数の半導体チップに連続して、つまり、半導体ウエハ3の全面に接着樹脂層4を形成する。次に、図29に示すように、半導体ウエハ3を固定フィルム5に固定した後、半導体チップ3a毎に切断分割する。その後、図30に示すように、上記接着樹脂層4を介して、半導体チップ3aと配線基板1とを接合するとともに、複数個の半導体チップ3aを同一の配線基板1上にパンプ2と半導体チップ3aの被接合部とを電気的に接続する。その後、図31に示すように、配線基板1の半導体チップ3aが接合されている反対側の面に導電性ボール6に導電性ボール6を接合する。最後に、図32に示すように、配線基板1を半導体チップ3aを含む実装領域毎に分割する。

【0093】上記のような製造方法においては、半導体チップ3aの実装領域を複数個備えた配線基板1を用いることにより、複数の半導体チップ3aが搭載される配線基板1へのパンプ2の形成および導電性ボール6の形成を1工程で同時に形成できるため、半導体装置の生産効率を向上させることが可能となる。

【0094】（実施の形態9）次に、本発明の実施の形態9の半導体装置の製造方法を、図33および図34を用いて説明する。上記実施の形態8において、導電性ボール6を接合する前または後に複数の半導体チップ3aを1工程で同時に樹脂封止して硬化した後、導電性ボール6を接続し、配線基板1を半導体チップ3aに対応した実装領域毎に切削により切断分割する工程以外は実施

の形態8と同様にして半導体装置を製造する。また、樹脂封止は印刷方式により行った。

【0095】上記のような製造方法を用いることにより、半導体チップ3aが樹脂封止されるため、半導体装置の信頼性の向上が可能となる。さらに、1工程で同時に樹脂封止するため生産効率が向上するとともに、マスク9が半導体チップ3aの形状に係わらず同一のマスク9を使用できるため生産コストの低減が可能となる。

【0096】なお、樹脂封止の方法は、トランスファー成形方式およびディスペンス方式のうちいずれの方法であっても適用することが可能である。また、封止樹脂としては、半導体装置の信頼性の観点から、シリカ充填材を含むエポキシ樹脂組成物が望ましい。

【0097】なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0098】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層を一括して形成できるため、半導体装置の生産効率が向上する。また、接着樹脂層および半導体ウエハを同時に切断分割することができるため、半導体装置の生産効率が向上する。また、半導体ウエハ上にパンプが形成されないため、半導体装置の信頼性が向上する。また、接着樹脂層は、アンダーフィルのように粘度に制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量を広い範囲で選択することができる。

【0099】請求項2に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層を一括して形成できるため、半導体装置の生産効率が向上する。また、半導体ウエハ上にパンプが形成され、複数の半導体チップに分割した後に接着樹脂層が形成され、また、接着樹脂層と半導体ウエハとが別工程で切断分割されるため、半導体装置の歩留まりが向上する。また、接着樹脂層は、アンダーフィルのように粘度に制限がないため、樹脂材料、充填材の種類、充填量を広い範囲で選択することができる。

【0100】請求項3に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層の上に保護膜を有した状態で、接着樹脂層および半導体ウエハを切断するため、切断時に使用する冷却水が飛散しても、また、ごみ等が浮遊していても、接着樹脂層に直接接触することがないことにより、接着樹脂層が水分を含むことによる接着不良等の不都合な問題が発生すること、および、接着樹脂層にごみ等が付着することが抑制され、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0101】請求項4に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層および半導体ウエハを同時

に切断分割するため、半導体ウエハを切断した後に接着樹脂層を半導体ウエハの形状に合わせて切断する工程を有する場合に比較して、半導体装置の実装工程がより簡単となるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0102】請求項5に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層と半導体ウエハとを別工程で切断分割することができるため、切削機器等を用いる場合、接着樹脂層および半導体ウエハそれぞれの材質および厚さに合わせて、切断機器の回転速度および送り速度を調節することにより、さらに精確な切断が可能となり、半導体装置の歩留まりが向上する。

【0103】請求項6に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、切削機器等を用いるため、加工性が向上する。また、半導体ウエハおよび接着樹脂層の切断を同じ装置で行なうことが可能なため、製造コストが低減する。

【0104】請求項7に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、接着樹脂層の切断分割を露光および現像工程を有するリソグラフィ技術を用いて行うことにより、複数箇所の接着樹脂層を同時に除去できるため、生産効率が向上する。

【0105】請求項8に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、はんだ接合で半導体チップが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。

【0106】請求項9に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、はんだ接合で半導体チップが接合されているため、圧接で接合する場合に比較して接合の信頼性が向上する。また、バンプと被接続との接合性が良好となるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0107】請求項10に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、1工程で複数の半導体素子を実装することができるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0108】請求項11に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、導電性ボールにより他の導電層と配線基板とを接続することが可能となる。また、配線基板を半導体チップ毎に分割した後に、配線基板に導電性ボールを接合するため、導電性ボールの搭載位置精度が向上する。

【0109】請求項12に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、半導体素子が樹脂封止されるため、半導体装置の信頼性が向上する。

【0110】請求項13に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、導電性ボールの形成が複数箇所一括に行なえるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0111】請求項14に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、樹脂封止は複数箇所一括に行なえるため、半導体装置の生産効率が向上する。

【0112】請求項15に記載の本発明の半導体装置の

製造方法によれば、半導体チップの形状に関わらず一定の形状のマスクまたは金型を繰り返し用いて樹脂封止できるため、生産コストが低減される。

【0113】請求項16に記載の本発明の半導体装置の製造方法によれば、配線基板を精確にかつ効率よく切断することができる。

【0114】請求項17に記載の本発明の半導体装置によれば、上記請求項1～16のいずれかの半導体装置の製造方法により製造されることにより、生産効率および信頼性が向上した半導体装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の上にバンプを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの上に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図4】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、接着樹脂層および半導体ウエハを半導体チップ毎に切断分割した直後の断面の状態を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、半導体チップを配線基板の上に実装した直後の断面の状態を示す図である。

【図6】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の下面に導電性ボールを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図7】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の導電性ボール製造工程において、ベースにマスクを固定した直後の断面の状態を示す図である。

【図8】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の導電性ボールの製造工程において、マスクの開口部にスキージを用いて導電性ペーストを充填した直後の断面の状態を示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の導電性ボールの製造工程において、配線基板を導電性ペーストを充填したマスクの上に位置決めして搭載した直後の断面の状態を示す図である。

【図10】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法において、バンプが形成された配線基板をマスクから離した直後の断面の状態を示す図である。

【図11】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の接着樹脂層の製造工程において、半導体ウエハにマスクを固定した直後の断面の状態を示す図である。

【図12】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の接着樹脂層の製造工程において、半導体ウ

エハの表面にスキージを用いて接着樹脂層を形成しているときの断面の状態を示す図である。

【図13】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の接着樹脂の製造工程において、半導体ウエハの表面に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図14】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の半導体ウエハおよび接着樹脂の切断工程において、半導体ウエハの上に接着樹脂が形成された直後の断面の状態を示す図である。

【図15】 本発明の実施の形態1に記載の半導体装置の製造方法の半導体ウエハおよび接着樹脂の切断工程において、半導体ウエハおよび接着樹脂層を両方を連続して切断分割した直後の断面の状態を示す図である。

【図16】 本発明の実施の形態2に記載の半導体装置の製造方法において、固定フィルムの上に固定された半導体ウエハを切断分割した直後の断面の状態を示す図である。

【図17】 本発明の実施の形態2に記載の半導体装置の製造方法において、切断分割された半導体ウエハの上に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図18】 本発明の実施の形態3に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの上に形成された接着樹脂の上に保護フィルムを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図19】 本発明の実施の形態4に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの上に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図20】 本発明の実施の形態4に記載の半導体装置の製造方法において、ダイシングソーを用いて接着樹脂層のみを切削した直後の断面の状態を示す図である。

【図21】 本発明の実施の形態4に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハを、ダイシングソーを用いて切削した直後の断面の状態を示す図である。

【図22】 本発明の実施の形態5に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの上に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図23】 本発明の実施の形態5に記載の半導体装置の製造方法において、接着樹脂層の切断分割部分をリソグラフィー技術を用いて除去した直後の断面の状態を示す図である。

【図24】 本発明の実施の形態5に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハをダイシングソーを用いて切削した直後の断面の状態を示す図である。

【図25】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の上にバンプを形成した直後の平面の状態を示す図である。

【図26】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を形成した直後の断面の

状態を示す図である。

【図27】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の上にバンプを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図28】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの上に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図29】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、固定フィルムの上に固定された半導体ウエハおよび接着樹脂層を半導体チップの大きさ毎に切断分割した直後の断面の状態を示す図である。

【図30】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板に半導体チップを実装した直後の断面の状態を示す図である。

【図31】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の半導体チップと反対側に導電性ボールを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図32】 本発明の実施の形態8に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板を半導体装置毎に切断分割した直後の断面の状態を示す図である。

【図33】 本発明の実施の形態9に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の上に形成された複数の半導体チップを1つの樹脂封止工程で封止する直前の断面の状態を示す図である。

【図34】 本発明の実施の形態9に記載の半導体装置の製造方法において、配線基板の上に形成された複数の半導体チップが樹脂封止された直後の断面の状態を示す図である。

【図35】 従来の半導体装置の製造方法において、半導体チップにバンプを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図36】 従来の半導体装置の製造方法において、配線基板を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図37】 従来の半導体装置の製造方法において、配線基板の所定の位置に接着樹脂層を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図38】 従来の半導体装置の製造方法において、接着樹脂層の上に半導体チップを固定した直後の断面の状態を示す図である。

【図39】 従来の半導体装置の製造方法において、配線基板の半導体チップが実装された面と反対側の面に導電性ボールを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図40】 特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法において、半導体ウエハの主表面にバンプを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図41】 特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法において、バンプを覆うよう

に、熱可塑樹脂を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図42】 特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法において、パンプの表面が露出するように熱可塑性樹脂を研磨した直後の断面の状態を示す図である。

【図43】 特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法において、配線基板に半導体チップを実装する直前の断面の状態を示す図である。

【図44】 特開平9-237806号公報に開示された半導体装置の製造方法において、配線基板に半導体チップを実装した直後の断面の状態を示す図である。

【図45】 WO96/42107号公報に開示された半導体装置の製造方法において、配線基板に金属突起パンプおよび異方導電接着剤を形成した直後の断面の状態を示す図である。

【図46】 WO96/42107号公報に開示された半

導体装置の製造方法において、半導体チップにプラズマ処理を行なった直後の断面の状態を示す図である。

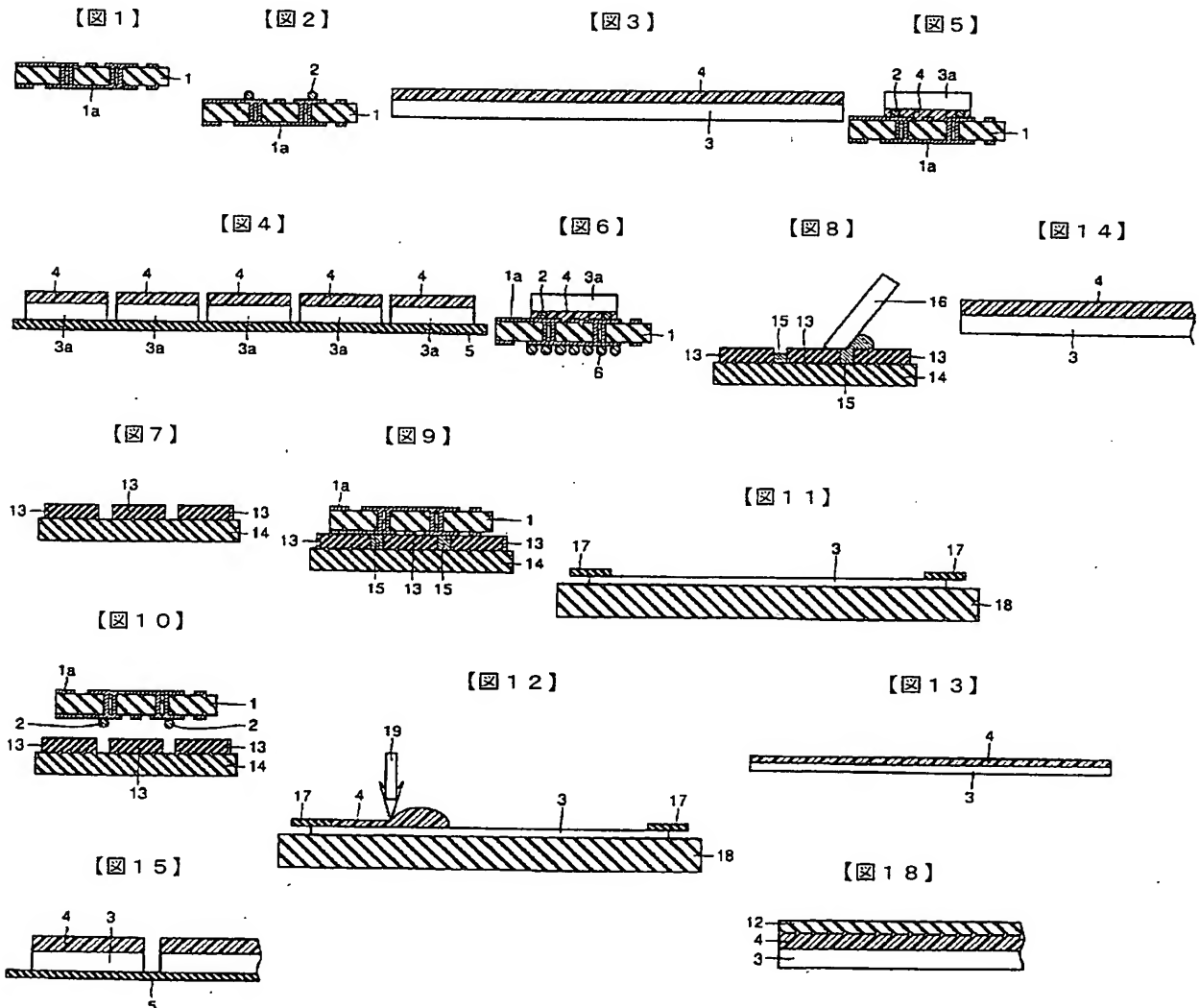
【図47】 WO96/42107号公報に開示された半導体装置の製造方法において、半導体チップを基板に実装した直後の断面の状態を示す図である。

【図48】 WO96/42107号公報の半導体装置の製造方法において、半導体チップを樹脂封止した直後の断面の状態を示す図である。

【図49】 WO96/42107号公報に開示された半導体装置の製造方法において、配線基板の半導体チップが実装された面と反対側の面に導電性ボールを形成した直後の断面の状態を示す図である。

【符号の説明】

1 配線基板、1a 導電性部、2 パンプ、3 半導体ウエハ、3a 半導体チップ、4 接着樹脂層、5 固定フィルム、6 導電性ボール。



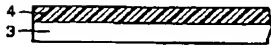
【図16】



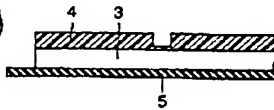
【図17】



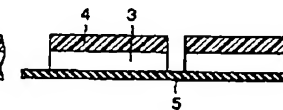
【図19】



【図20】



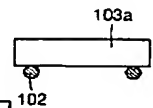
【図21】



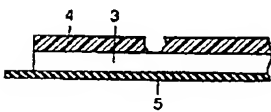
【図22】



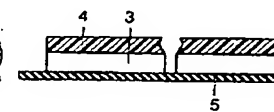
【図35】



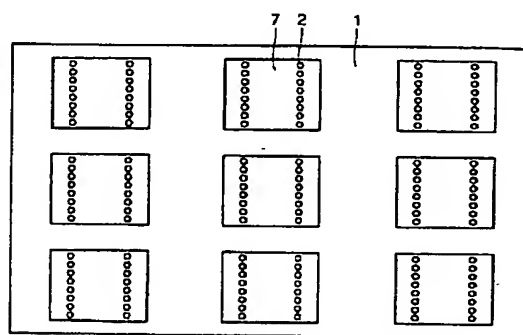
【図23】



【図24】



【図25】



【図26】



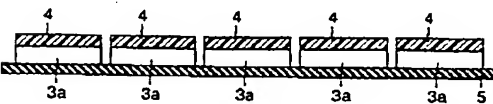
【図27】



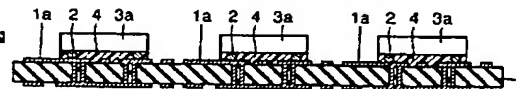
【図28】



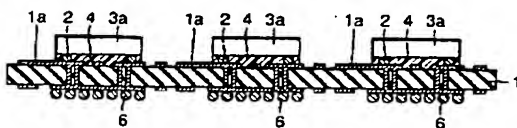
【図29】



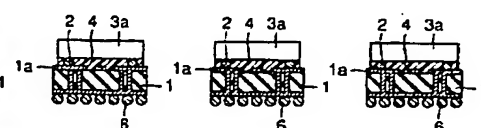
【図30】



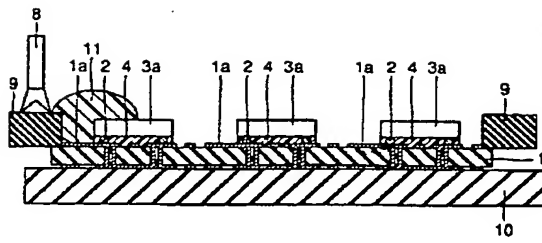
【図31】



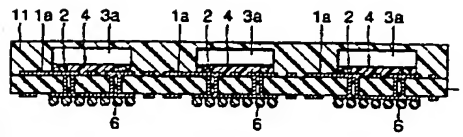
【図32】



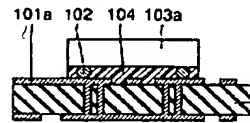
【図33】



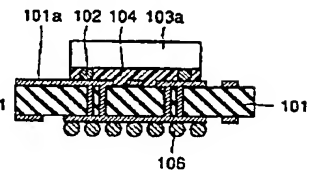
【図34】



【図38】



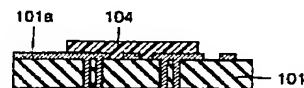
【図39】



【図36】



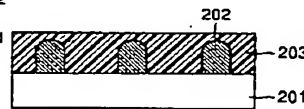
【図37】



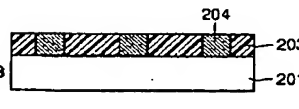
【図40】



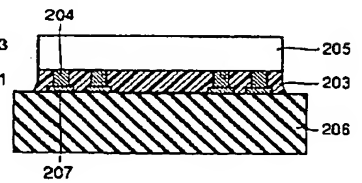
【図41】



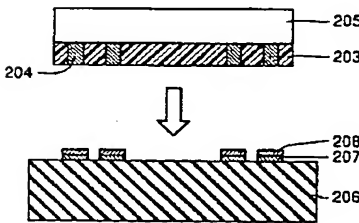
【図42】



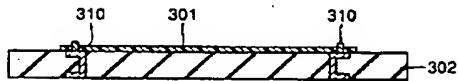
【図44】



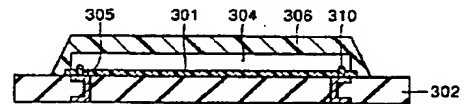
【図43】



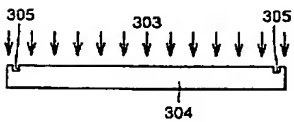
【図45】



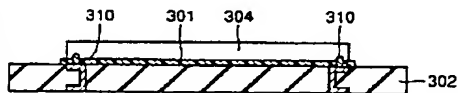
【図48】



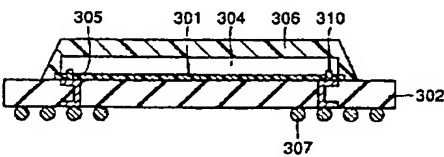
【図46】



【図47】



【図49】



フロントページの続き

(72) 発明者 岡 誠次
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 藤岡 弘文
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 澤田 祐子
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5F044 KK10 KK18 LL01 LL11 Q006